

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Hideo KIDOH Serial No.: Currently unknown Filing Date: Concurrently herewith For: SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE	
--	--

**TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENTS**


Mail Stop PATENT APPLICATION  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of each of Japanese Patent Application Nos. **2003-003517** filed **January 9, 2003** and **2003-335628** filed **September 26, 2003**, from which priority is claimed under 35 U.S.C. 119 and Rule 55b. Acknowledgement of the priority document is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

Date: November 19, 2003

  
Attorneys for Applicant(s)  
Joseph R. Keating  
Registration No. 37,368

Christopher A. Bennett  
Registration No. 46,710

KEATING & BENNETT LLP  
10400 Eaton Place, Suite 312  
Fairfax, VA 22030  
Telephone: (703) 385-5200

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 1月 9日  
Date of Application:

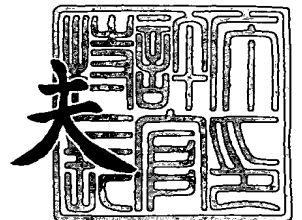
出願番号 特願2003-003517  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2003-003517]

出願人 株式会社村田製作所  
Applicant(s):

2003年10月21日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3086372

【書類名】 特許願

【整理番号】 DP030004

【提出日】 平成15年 1月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03H 9/64

【発明者】

    【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号 株式会社村田  
                            製作所内

    【氏名】 木藤 英雄

【特許出願人】

    【識別番号】 000006231

    【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号

    【氏名又は名称】 株式会社村田製作所

【代理人】

    【識別番号】 100086597

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 宮▼崎▲ 主税

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 004776

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9004892

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 弾性表面波フィルタ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の入力変換器と、第 1 の出力変換器とを有し、第 1 の入力変換器及び第 1 出力変換器により第 1 の伝達関数を有するように重み付けされた第 1 の音響チャンネルと、

第 2 の入力変換器と第 2 の出力変換器とを有し、第 2 の入力変換器及び第 2 の出力変換器により第 2 の伝達関数を有するように重み付けされた第 2 の音響チャンネルとを備え、

前記第 1 及び第 2 の入力変換器が互いに電氣的に並列に接続されており、第 1 及び第 2 の出力変換器が互いに電氣的に並列に接続されており、

第 1 の伝達関数と第 2 の伝達関数が通過帯域内ではほぼ同相であり、通過帯域外ではほぼ逆相とされている弾性表面波フィルタにおいて、

前記第 2 の音響チャンネルの帯域幅が前記第 1 の音響チャンネルの帯域幅よりも狭くされており、前記第 2 の音響チャンネルの第 2 の伝達関数の第 1 サイドローブが前記第 1 の音響チャンネルのメインローブとは逆相とされていることを特徴する、弾性表面波フィルタ。

【請求項 2】 前記第 1 の音響チャンネルの前記第 1 の伝達関数の 30 dB 帯域幅が、前記第 1 及び第 2 の音響チャンネルを並列接続することにより得られる合成伝達関数の 30 dB 帯域幅の 100～150%の間に設定されている、請求項 1 に記載の弾性表面波フィルタ。

【請求項 3】 前記第 1、第 2 の音響チャンネルが、それぞれ、トランスバーサル型弾性表面波フィルタ装置により構成されている、請求項 1 または 2 に記載の弾性表面波フィルタ。

【請求項 4】 前記第 1、第 2 の音響チャンネルが、それぞれ、一方向性電極からなる、請求項 1 または 2 に記載の弾性表面波フィルタ。

【請求項 5】 圧電基板をさらに備え、該圧電基板上に前記第 1、第 2 音響チャンネルが構成されている、請求項 1～4 のいずれかに記載の弾性表面波フィルタ。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、例えば帯域フィルタとして用いられる弾性表面波フィルタに関し、より詳細には、第1、第2の音響チャネルを有するデュアルトラック型の弾性表面波フィルタに関する。

**【0002】****【従来の技術】**

従来より、2つの音響チャネルを有するデュアルトラック型の弾性表面波装置が種々提案されている。例えば、下記の特許文献1には、2つの音響チャネルを有し、これらの音響チャネルが並列接続されており、2つの音響チャネルが通過帯域内では同相、通過帯域外では逆相となる弾性表面波フィルタが開示されている。

**【0003】**

また、下記の特許文献2には、圧電基板上に第1、第2のチャネルとして、第1、第2のフィルタトラックが並列に構成されている弾性表面波フィルタが開示されている。この弾性表面波フィルタにおいても、第1のフィルタトラックの入力IDT電極と、第2のフィルタトラックの入力IDT電極とが電氣的に並列に接続されており、第1のフィルタトラックの出力IDT電極と第2のフィルタトラックの出力IDT電極とが電氣的に並列に接続されている。そして、第1、第2のフィルタトラックの位相差が通過帯域内では同相であり、通過帯域外では逆相とされている。さらに、特許文献2に記載の弾性表面波フィルタでは、第1、第2のフィルタトラックの伝達関数の（最大値-3dB）の周波数、すなわち3dB中心周波数がほぼ一致されている。

**【0004】****【特許文献1】**

特開 2000-77974

**【特許文献2】**

特開 2001-53581

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

特許文献1では、具体的にはPCS用のIFフィルタとして用いられる上記弾性表面波フィルタが開示されている。PCSでは、30dB帯域幅と3dB帯域幅の比、すなわちシェープファクター（S.F.）は大きくとも1.8程度であればよいとされている。これに対して、W-CDMA方式やデジタル衛星ラジオ用のIFフィルタでは、SFは1.5以下であることが、すなわちフィルタ特性の通過帯域近傍における傾きがより急峻であることが求められている。

## 【0006】

このようなフィルタ特性がより急峻であることが求められている用途に、特許文献1に記載のようなデュアルトラック型の弾性表面波フィルタを用いた場合、逆相でかつ振幅が等しい領域を広い周波数範囲に渡り確保する必要がある。ところが、第1、第2の音響チャネルのメインローブ同士により逆相でかつ振幅が等しい領域を広い周波数範囲に渡り実現しようとする、2つの音響チャネルの位相の傾きが異なるため、十分広い周波数範囲で位相による打ち消し合いを達成することはできなかった。すなわち、帯域外に大きなレスポンスが残るという問題があった。

## 【0007】

また、特許文献2に記載の弾性表面波フィルタでは、フィルタのフィルタ特性を急峻性は、一方のフィルタトラックのフィルタ特性の急峻性により決定され、その外側における減衰量を高めるために、特許文献1と同様に、第1、第2のフィルタトラックを通過帯域外で逆相としている。従って、フィルタ特性の急峻性は、一方のフィルタトラックの急峻性よりも高めることができないという問題があった。

## 【0008】

本発明の目的は、上述した従来技術の欠点を解消し、フィルタ特性の急峻性を高めることができ、かつ帯域外レスポンスを効果的に抑圧し得るデュアルトラック型の弾性表面波フィルタを提供することにある。

## 【0009】

**【課題を解決するための手段】**

本発明は、第1の入力変換器と、第1の出力変換器とを有し、第1の入力変換器及び第1出力変換器により第1の伝達関数を有するように重み付けされた第1の音響チャンネルと、第2の入力変換器と第2の出力変換器とを有し、第2の入力変換器及び第2の出力変換器により第2の伝達関数を有するように重み付けされた第2の音響チャンネルとを備え、前記第1及び第2の入力変換器が互いに電氣的に並列に接続されており、第1及び第2の出力変換器が互いに電氣的に並列に接続されており、第1の伝達関数と第2の伝達関数が通過帯域内ではほぼ同相であり、通過帯域外ではほぼ逆相とされている弾性表面波フィルタにおいて、前記第2の音響チャンネルの帯域幅が前記第1の音響チャンネルの帯域幅よりも狭くされており、前記第2の音響チャンネルの第2の伝達関数の第1サイドローブが前記第1の音響チャンネルのメインローブとは逆相とされていることを特徴する、弾性表面波フィルタである。

**【0010】**

本発明のある特定の局面では、前記第1の音響チャンネルの前記第1の伝達関数の30dB帯域幅が、前記第1及び第2の音響チャンネルを並列接続することにより得られる合成伝達関数の30dB帯域幅の100～150%の間に設定されている。なお、30dB帯域幅とは、ピークよりも30dB減衰した部分の周波数範囲をいう。

**【0011】**

本発明の他の特定の局面では、前記第1、第2の音響チャンネルが、それぞれ、トランスバーサル型弾性表面波フィルタ装置により構成されている。

本発明に係る弾性表面波フィルタのさらに別の特定の局面では、前記第1、第2の音響チャンネルが、それぞれ、一方向性電極からなる。

**【0012】**

本発明に係る弾性表面波フィルタのある具体的な局面では、圧電基板をさらに備え、該圧電基板上に前記第1、第2音響チャンネルが構成されている。

**【0013】****【発明の実施の形態】**

以下、図面を参照しつつ本発明の具体的な実施形態を説明することにより、本発明を明らかにする。

【0014】

図1は、本発明の一実施形態に係るデュアルトラック型の弾性表面波フィルタを示す模式的平面図である。

弾性表面波フィルタ1では、圧電基板2上において、第1、第2の音響チャネル3、4が構成されている。本実施形態では、第1の音響チャネルの帯域幅が第2の音響チャネルの帯域幅よりも広くされている。すなわち、第1の音響チャネル3がメイントラックを構成し、第2の音響チャネル4がサブトラックを構成している。

【0015】

第1の音響チャネル3は、圧電基板2上に形成された第1の入力変換器3a及び第1の出力変換器3bを有する。第1の入力変換器3aと、第1の出力変換器3bは、それぞれ、IDT電極により構成されており、表面波伝搬方向において所定距離隔てられている。すなわち、第1の音響チャネル3は、トランスバーサル型の弾性表面波フィルタ装置により構成されている。

【0016】

同様に、第2の音響チャネル4は、第2の入力変換器4aと、第2の出力変換器4bとを有する。第2の入力変換器4a及び第2の出力変換器4bは、それぞれ、IDT電極からなり、かつ表面波伝搬方向において所定距離隔てられている。すなわち、第2の音響チャネル4も、第1の音響チャネル3と同様にトランスバーサル型の弾性表面波フィルタ装置により構成されている。

【0017】

また、第1の入力変換器3aと、第2の入力変換器4aとは電氣的に並列に接続されている。すなわち、第1、第2の入力変換器3a、4aのホット側端子がホット側の入力端子5aに接続されており、第1、第2の入力変換器3a、4aのグラウンド端子が、グラウンド側入力端子5bに接続されている。

【0018】

他方、第1、第2の出力変換器3b、4bも電氣的に並列に接続されている。



すなわち、第 1、第 2 の出力変換器 3 b、4 b のホット側端子がホット側の出力端子 6 a に接続されており、第 1、第 2 の出力変換器 3 b、4 b のグラウンド側端子が、グラウンド側出力端子 6 b に接続されている。

#### 【0019】

第 1 の音響チャネル 3 においては、第 1 の入力変換器 3 a 及び第 1 の出力変換器 3 b により第 1 の伝達関数を有するように重み付けが施されている。同様に、音響チャネル 4 においては、第 2 の入力変換器 4 a 及び第 2 の出力変換器 4 b により第 2 の伝達関数を有するように重み付けが施されている。

#### 【0020】

なお、本実施形態では、第 1 の伝達関数の 30 dB 帯域幅は、第 1、第 2 の伝達関数の合成伝達関数の 30 dB 帯域幅の 120% とされている。

そして、第 1 の伝達関数と第 2 の伝達関数は通過帯域内ではほぼ同相とされており、通過帯域外ではほぼ逆相とされている。

#### 【0021】

従って、特許文献 1 に記載の先行技術の弾性表面波フィルタと同様に、通過帯域外では第 1、第 2 の伝達関数がほぼ逆相とされているため、位相による打ち消し合いにより減衰量が確保されている。

#### 【0022】

しかしながら、メインローブ同士による位相の打ち消し合いでは、打ち消し合いにより減衰量が確保される周波数範囲は、狭い範囲に限られる。これは、中心周波数付近では同相である第 1、第 2 の音響チャネル 3、4 の位相が、通過帯域の端部において互いに逆相となるように位相の傾きを変化させる必要があるためである。従って、第 1、第 2 の音響チャネル 3、4 の位相の傾きが異なるため、位相が完全に逆相となる領域はごく狭い周波数範囲に限られる。

#### 【0023】

そこで、本実施形態では、より広い周波数範囲に渡り位相の打ち消し合いが達成されるように、第 2 の音響チャネル 4 の帯域幅が第 1 の音響チャネル 3 の帯域幅よりも狭くされており、第 2 の音響チャネル 4 の第 2 の伝達関数の第 1 サイドローブが第 1 の音響チャネルとは逆相とされている。これを図 2 を参照して説明

する。

#### 【0024】

図2は、本実施形態の弾性表面波フィルタ1の原理を説明するための第1、第2の音響チャネルの振幅特性及び位相特性を示す図である。図2から明らかなように、第2の音響チャネル4の帯域幅が、第1の音響チャネル3の帯域幅よりも狭くされている。また、第2の音響チャネル4の第2の伝達関数の第1サイドローブが、第1の音響チャネル3のメインローブとは逆相とされていることがわかる。すなわち、メイントラックである第1の音響チャネル3のメインローブと、サブトラックである第2の音響チャネル4の第1サイドローブで位相の打ち消し合いが達成されるように構成されている。つまり、第2の音響チャネル4のメインローブの外側の最初の減衰極でサブトラックである第2の音響チャネル4の位相を急激に回転させることができ、その外側では同じ位相の傾きを維持することができる。よって、第2の音響チャネル4の第1サイドローブ全般に渡り、第1、第2の音響チャネル3、4がほぼ逆相である条件が満たされる。

#### 【0025】

従って、本実施形態によれば、フィルタ特性の急峻性の向上及び帯域外減衰量の増大の双方を両立することが可能となる。

また、サブトラックである第2の音響チャネル4の位相を急激に回転させることができるため、両チャネル3、4が通過帯域内で同相である周波数範囲を広くすることができ、通過帯域内のフィルタ特性の平坦性を改善することも可能となる。

#### 【0026】

なお、第1の音響チャネル3、すなわちメイントラックの帯域幅を広げすぎた場合には、フィルタ特性の急峻性の向上及び帯域外減衰量の増大の両立が困難となる。本実施形態では、前述したように、目標とする特性のピークから減衰量が30dBである周波数帯域、すなわち30dB帯域幅に対し、第1の伝達関数の30dB帯域幅は120%とされており、それによってフィルタ特性の急峻性と帯域外減衰量の拡大が両立されている。

#### 【0027】

もっとも、本実施形態の構成に限定されず、メイントラックである第1の音響チャンネル3の30 dB帯域幅を、第1, 第2の音響チャンネルを並列接続することにより得られた合成伝達関数30 dB帯域幅の100~150%の範囲であれば、上記実施形態と同様に、フィルタ特性の急峻性の向上及び帯域外減衰量の拡大を両立することができる。これを図3~図5を参照して説明する。

#### 【0028】

図3は、上記メイントラックである第1の伝達関数の30 dB帯域幅を上記合成伝達関数の30 dB帯域幅の150%したことを除いては、上記実施形態の弾性表面波フィルタ1と同様にして構成された弾性表面波フィルタ1における合成伝達関数、第1, 第2の音響チャンネルの振幅特性及び位相特性を示す図である。

#### 【0029】

また、図4は、上記メイントラックである第1の伝達関数の30 dB帯域幅を上記合成伝達関数の30 dB帯域幅の180%したことを除いては、上記実施形態の弾性表面波フィルタ1と同様にして構成された弾性表面波フィルタ1における合成伝達関数の、第1, 第2の音響チャンネルの振幅特性及び位相特性を示す図である。

#### 【0030】

図5は、第1の伝達関数の30 dB帯域幅を上記合成伝達関数の30 dB帯域幅の120%、150%及び180%と変化させた場合の各弾性表面波フィルタ全体の減衰量周波数特性を示す。

#### 【0031】

図3~5から明らかなように、上記比率が120%及び150%の場合には、フィルタ特性の急峻性の向上及び帯域外減衰量の拡大の両立を図ることができるのに対し、180%の場合には、帯域外減衰量が35 dB程度であり、十分な大きさとならないことがわかる。これは、上記比率が180%まで広げられた場合には、広い周波数範囲に渡り、同振幅及び逆位相という条件を満足させるようにサブトラックである第2の音響チャンネルを設計することが困難となるためである。

#### 【0032】

なお上記比率の下限 100% は、メイントラックである第 1 の音響チャネル 3 の 30 dB 帯域幅は、合成伝達関数の 30 dB 帯域幅の 100% 以下にはならないためである。

#### 【0033】

第 1, 第 2 の音響チャネル 3, 4 の第 1, 第 2 の入力変換器 3 a, 4 a 及び第 1, 第 2 の出力変換器 3 b, 4 b は、上記第 1, 第 2 の伝達関数を有するように重み付けされた IDT 電極により構成され得るが、好ましくは、前述した特許文献 1 に記載のように一方向性電極により各変換器が構成される。

#### 【0034】

##### 【発明の効果】

本発明に係る弾性表面波フィルタでは、第 1, 第 2 音響チャネルを有し、第 1, 第 2 の音響チャネルの入力変換器及び出力変換器がそれぞれ電氣的に並列に接続されており、かつ第 1, 第 2 の伝達関数が通過帯域内ではほぼ同相であり、通過帯域外ではほぼ逆相とされているデュアルトラック型の弾性表面波フィルタにおいて、第 2 の音響チャネルの帯域幅が第 1 の音響チャネルの帯域幅よりも狭くされており、第 2 の音響チャネルの第 2 の伝達関数の第 1 サイドローブが第 1 の音響チャネルのメインローブとは逆相とされているため、通過帯域外において、広い周波数範囲に渡り第 1, 第 2 の伝達関数が逆相であり、かつ振幅が等しい領域を実現することができる。従って、従来のデュアルトラック型の弾性表面波フィルタに比べて、フィルタ特性の急峻性の向上及び通過帯域外減衰量の増大を図ることが可能となる。

#### 【0035】

第 1 の音響チャネルの第 1 の伝達関数の 30 dB 帯域幅が、第 1, 第 2 の伝達関数を合成して得られた伝達関数の 30 dB 帯域幅の 100~150% の範囲に設定されている場合には、本発明に従ってフィルタ特性の急峻性の向上及び帯域外減衰量の拡大の両立をより確実に果たすことができる。

#### 【0036】

第 1, 第 2 の音響チャネルは、それぞれ、様々な弾性表面波フィルタ装置により構成し得るが、トランスバーサル型弾性表面波フィルタ装置により構成した場

合には、本発明に従ってトランスバーサル型のデュアルトラック型弾性表面波フィルタを構成することができる。

#### 【0037】

また、第1、第2の音響チャネルは、それぞれ、一方向性電極を用いて構成されている場合には、低損失なデュアルトラックフィルタを構成することができる。

#### 【0038】

圧電基板をさらに備え、圧電基板上に第1、第2の音響チャネルを構成されている場合には、1枚の圧電基板を用いて構成された単一なチップとして本発明の弾性表面波フィルタを構成することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の一実施形態の弾性表面波フィルタを説明するための模式的平面図。

##### 【図2】

本発明の一実施形態の弾性表面波フィルタにおける第1、第2の音響チャネル及び合成伝達関数の振幅特性及び位相特性を示す図。

##### 【図3】

第1の音響チャネルの30dB帯域幅を合成伝達関数の30dB帯域幅の150%と変化した場合の第1、第2の音響チャネル及び合成伝達関数の振幅特性及び位相特性を示す図。

##### 【図4】

第1の音響チャネルの30dB帯域幅を合成伝達関数の30dB帯域幅の180%と変化した場合の第1、第2の音響チャネル及び合成伝達関数の振幅特性及び位相特性を示す図。

##### 【図5】

第1の音響チャネルの30dB帯域幅の比率を120%、150%及び180%とした場合の弾性表面波フィルタ全体の減衰量周波数特性を示す図。

#### 【符号の説明】

1…弾性表面波フィルタ

2…圧電基板

3…第 1 の音響チャネル

3 a…第 1 の入力変換器

3 b…第 1 の出力変換器

4…第 2 の音響チャネル

4 a…第 2 の入力変換器

4 b…第 2 の出力変換器

5 a…ホット側入力端子

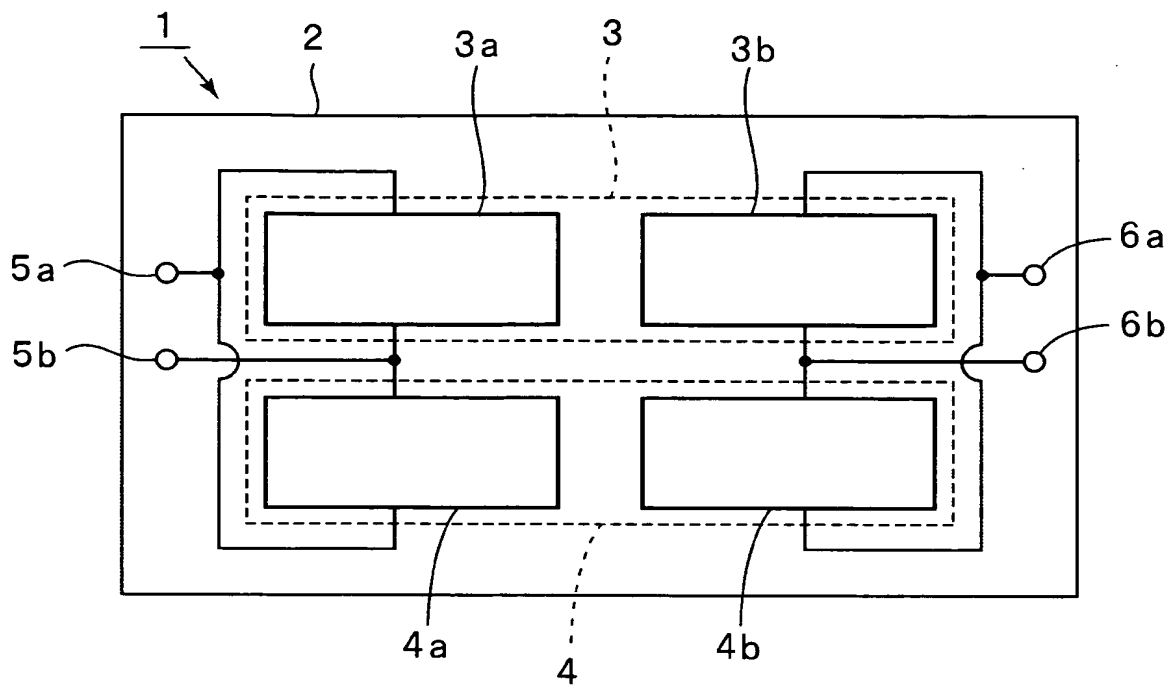
5 b…グラウンド側出力端子

6 a…ホット側入力端子

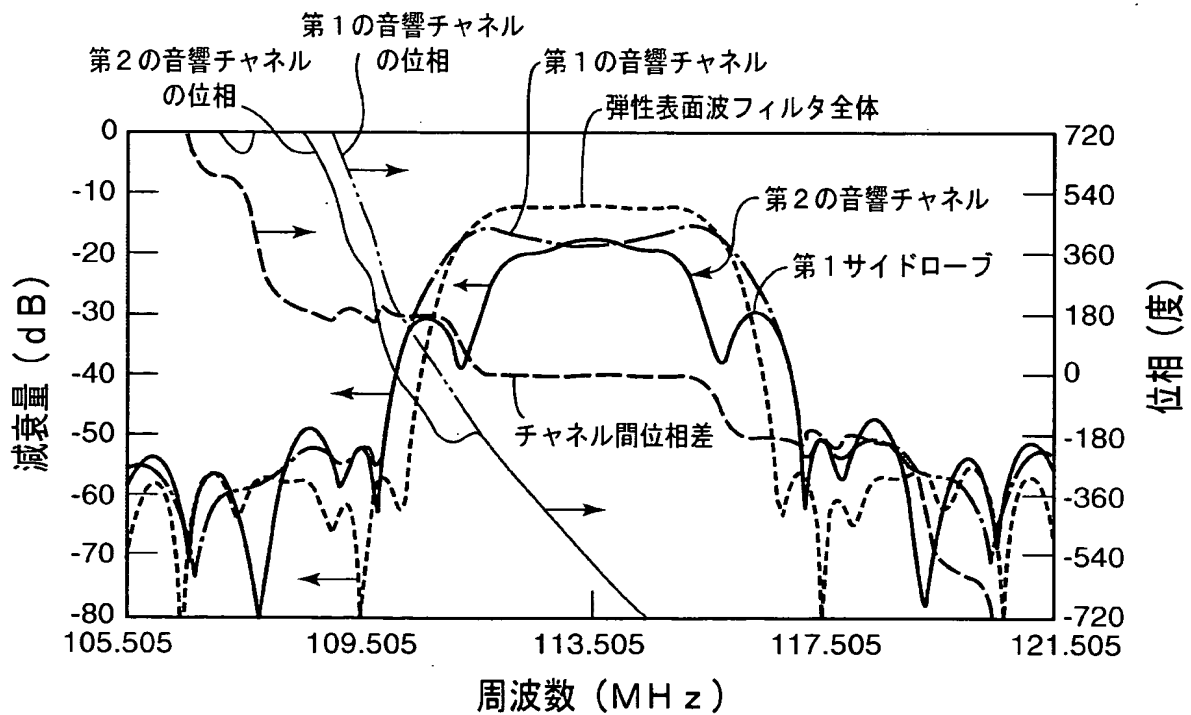
6 b…グラウンド側出力端子

【書類名】 図面

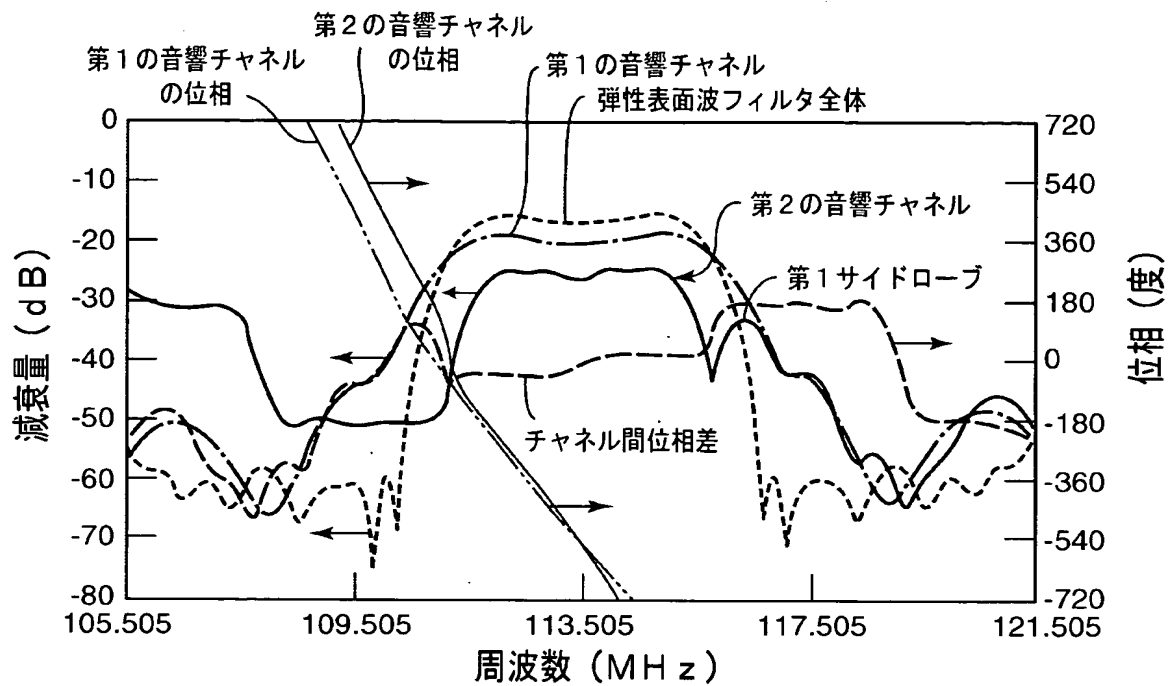
【図 1】



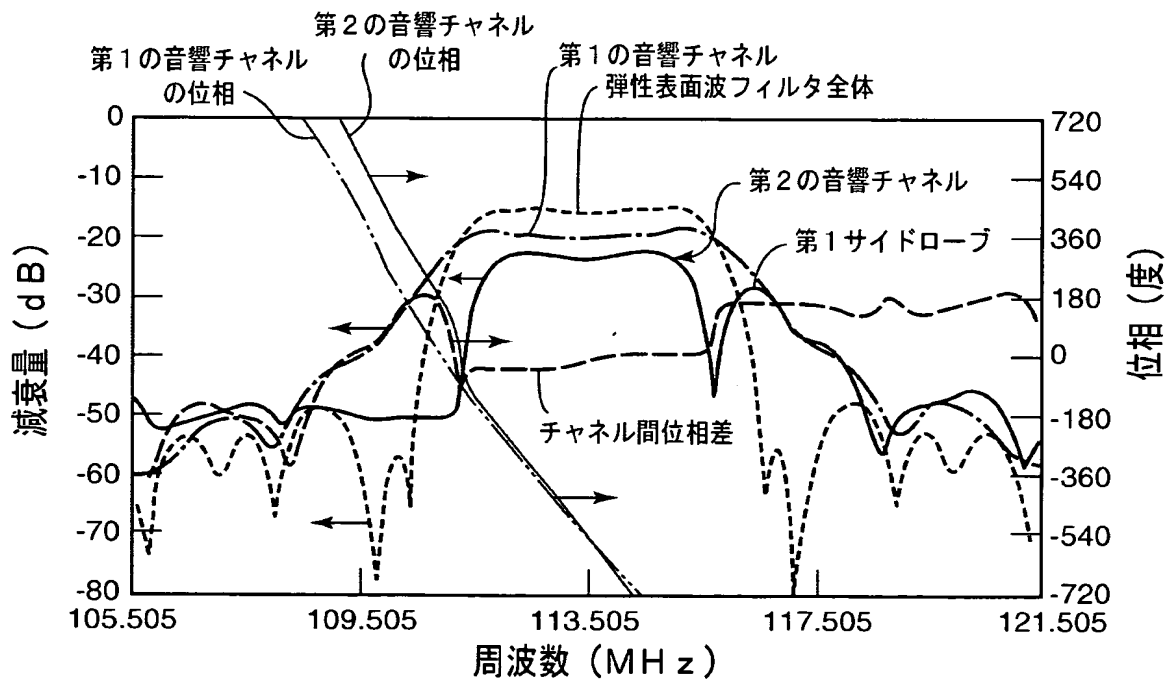
【図 2】



【図 3】

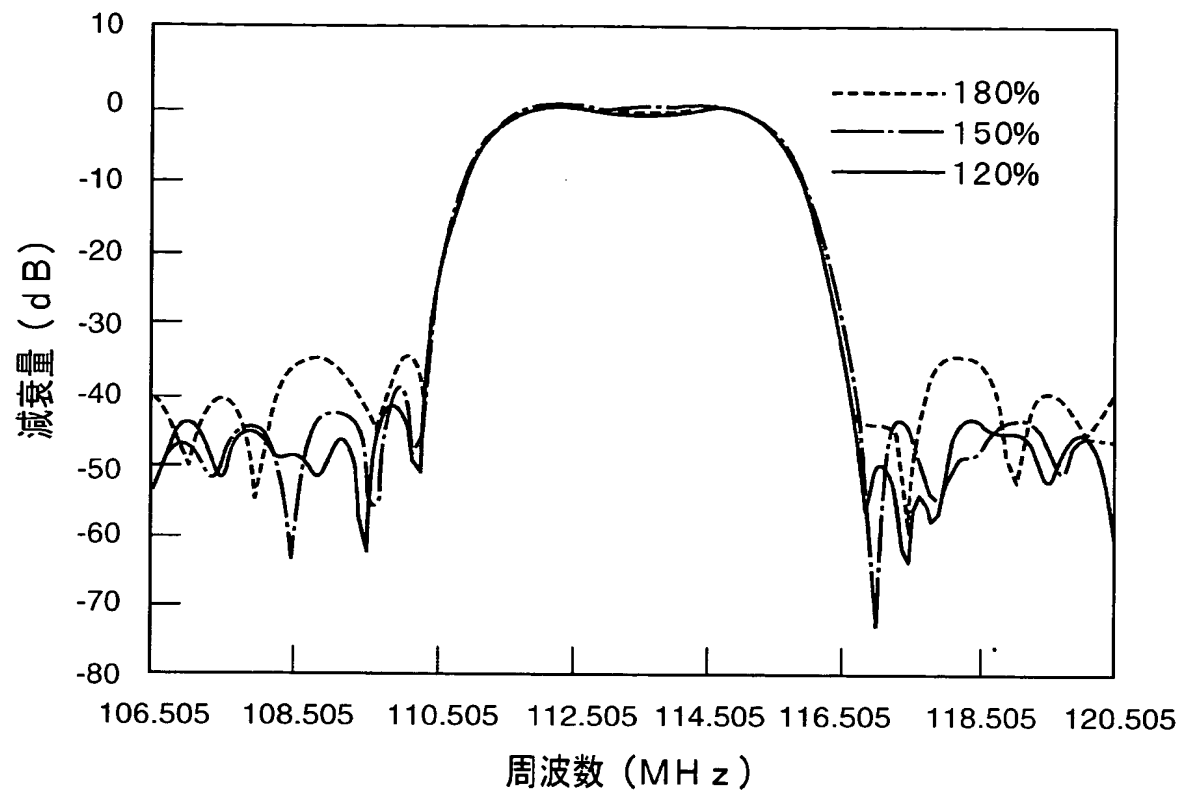


【図 4】





【図 5】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 デュアルトラック型の弾性表面波フィルタであって、フィルタ特性の急峻性の改善及び帯域外減衰量の拡大を図り得る弾性表面波フィルタを提供する。

【解決手段】 第1の入出力変換器 3 a, 3 b を有し、第1の入出力変換器 3 a, 3 b により第1の伝達関数を有するように構成された第1の音響チャンネル 3 と、第2の入出力変換器 4 a, 4 b を有し、第2の入出力変換器 4 a, 4 b により第2の伝達関数を有するように構成された第2の音響チャンネルと4 とを備え、第1, 第2の音響チャンネル 3, 4 が電氣的に並列に接続されており、第1の伝達関数と第2の伝達関数が通過帯域内ではほぼ同相であり、通過帯域外ではほぼ逆相とされており、第2の音響チャンネルの帯域幅が第1の音響チャンネルの帯域幅よりも狭くされており、第2の伝達関数の第1サイドローブが第1の音響チャンネルのメインローブとは逆相とされている、弾性表面波フィルタ 1。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 3 - 0 0 3 5 1 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 2 3 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号

氏 名

株式会社村田製作所